

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Norihiko Saito, *et al.*
Serial No. : Unassigned
Filed : Herewith
For : DIAGNOSTIC APPARATUS AND DIAGNOSTIC METHOD
FOR FUEL CELL
Group Art Unit : To Be Assigned
Examiner : To Be Assigned

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

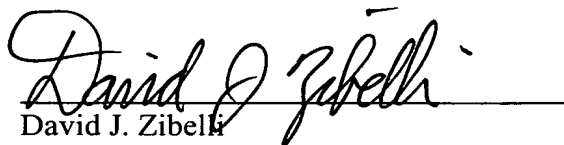
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Convention Priority from Japanese Patent Application No. 2002-344415 filed on November 27, 2002, is claimed in the above-referenced application. To complete the claim to the Convention Priority Date of said Japanese Patent Application, a certified copy thereof is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Dated: Nov. 19, 2003


David J. Zibelli
Registration No. 36,394

KENYON & KENYON
1500 K Street, N.W. - Suite 700
Washington, DC 20005
Tel: (202) 220-4200
Fax: (202) 220-4201

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年11月27日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-344415

[ST.10/C]:

[JP2002-344415]

出 願 人
Applicant(s):

トヨタ自動車株式会社

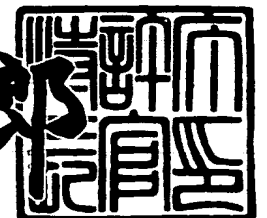
E

TSN 02-6062
03-192

2003年 6月 6日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3044225

【書類名】 特許願

【整理番号】 PNTYA124

【提出日】 平成14年11月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/04
B60L 11/14

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 齋藤 典彦

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 近藤 政彰

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 110000017

【氏名又は名称】 特許業務法人アイテック国際特許事務所

【代表者】 伊神 広行

【電話番号】 052-218-3226

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0104390

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池の診断装置および診断方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動体に電力源として搭載された燃料電池の状態を診断する燃料電池の診断装置であって、

前記燃料電池を運転制御するために前記移動体に搭載された制御系に接続され、該制御系に運転指示を与えることにより前記燃料電池を運転制御する運転制御手段と、

前記運転制御手段により運転された燃料電池からの電力を調整する電力調整手段と、

前記運転制御手段による前記燃料電池の運転に基づいて該燃料電池の状態を診断する診断手段と、

を備える燃料電池の診断装置。

【請求項 2】 前記運転制御手段は、前記制御系を介して前記燃料電池の運転状態に関する情報を入力可能な手段である請求項 1 記載の燃料電池の診断装置。

【請求項 3】 前記診断手段は、前記運転制御手段が前記制御系を介して入力した前記燃料電池の運転状態に関する情報に基づいて該燃料電池の状態を診断する手段である請求項 2 記載の燃料電池の診断装置。

【請求項 4】 前記運転制御手段は、前記電力調整手段による電力の調整を制御する手段である請求項 1 ないし 3 いずれか記載の燃料電池の診断装置。

【請求項 5】 前記電力調整手段は、前記燃料電池の出力端子に接続されて前記燃料電池からの電力を吸収または消費することにより調整する手段である請求項 1 ないし 4 いずれか記載の燃料電池の診断装置。

【請求項 6】 前記電力調整手段は、前記燃料電池からの電力が前記移動体に搭載された蓄電手段に充電されるよう調整する手段である請求項 1 ないし 4 いずれか記載の燃料電池の診断装置。

【請求項 7】 前記電力調整手段は、前記燃料電池からの電力を用いて前記蓄電手段を充電可能な前記移動体に搭載された充電系である請求項 6 記載の燃料

電池の診断装置。

【請求項 8】 前記電力調整手段は、前記燃料電池からの電力が前記移動体に搭載された電力消費機器により消費されるよう調整する手段である請求項 1 ないし 4 いずれか記載の燃料電池の診断装置。

【請求項 9】 前記電力調整手段は、前記燃料電池からの電力を前記電力消費機器により消費するよう該電力消費機器を駆動制御する前記移動体に搭載された機器制御系である請求項 8 記載の燃料電池の診断装置。

【請求項 10】 前記燃料電池の発電に用いられる燃料ガスを該燃料電池に供給するために前記移動体に搭載された燃料ガス供給系に代わって前記燃料電池に燃料ガスを供給する燃料ガス供給手段を備える請求項 1 ないし 9 いずれか記載の燃料電池の診断装置。

【請求項 11】 前記燃料電池を冷却するために前記移動体に搭載された冷却系に代わって前記燃料電池を冷却する冷却手段を備える請求項 1 ないし 10 いずれか記載の燃料電池の診断装置。

【請求項 12】 移動体に電力源として搭載された燃料電池の状態を診断する燃料電池の診断方法であって、

前記燃料電池を運転制御するために前記移動体に搭載された制御系に所定の運転指示を与えることにより前記燃料電池を運転制御し、

前記所定の運転指示により運転された燃料電池からの電力を調整し、

前記運転指示による前記燃料電池の運転に基づいて該燃料電池の状態を診断する

燃料電池の診断方法。

【請求項 13】 前記燃料電池の発電に用いられる燃料ガスを該燃料電池に供給するために前記移動体に搭載された燃料ガス供給系に代わって前記燃料電池に燃料ガスを供給して前記燃料電池の状態を診断する請求項 12 記載の燃料電池の診断方法。

【請求項 14】 前記燃料電池を冷却するために前記移動体に搭載された冷却系に代わって前記燃料電池を冷却して前記燃料電池の状態を診断する請求項 12 または 13 記載の燃料電池の診断方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料電池の診断装置および診断方法に関し、詳しくは、移動体に電力源として搭載された燃料電池の状態を診断する燃料電池の診断装置および診断方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の燃料電池システムとしては、燃料電池スタック内の水量過剰や水量過少などの運転状態を判別すると共に正常な状態に戻すように制御するものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。このシステムでは、燃料電池スタックを構成する各セルまたはセルブロックの電圧の経時変化のパターンを種々の運転条件の場合について予め測定して記憶させておき、実際の経時変化のパターンを記憶させたパターンと比較することにより燃料電池スタックの運転状態を判定する。

【0003】

【特許文献1】

特開平9-245826号公報（図1，図2）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、こうした燃料電池システムを車両に搭載する場合、車両の走行中における燃料電池スタックの運転異常を車両を停止した状態で再現することは困難である。車両の走行中において燃料電池スタックに運転異常が生じた場合、修理工場などで燃料電池スタックの運転異常の原因を特定するために、運転異常が生じた状態を再現する必要があるが生じるが、車両を停止した状態で燃料電池スタックを運転しようとする、燃料電池スタックからの電力を消費できないため、その再現ができない。また、異常や故障を未然に防ぐための点検整備の際にも同様の問題が生じる。

【0005】

本発明の燃料電池の診断装置および診断方法は、移動体を停止した状態で移動体に搭載された燃料電池を運転してその状態を診断することを目的の一つとする。また、本発明の燃料電池の診断装置や診断方法は、移動体に搭載された燃料ガス供給系を動作させることなく燃料電池を運転してその状態を診断することを目的の一つとする。さらに、本発明の燃料電池の診断装置や診断方法は、移動体に搭載された冷却系を動作させることなく燃料電池を運転してその状態を診断することを目的の一つとする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】

本発明の燃料電池の診断装置および診断方法は、上述の目的の少なくとも一部を達成するために以下の手段を採った。

【 0 0 0 7 】

本発明の燃料電池の診断装置は、

移動体に電力源として搭載された燃料電池の状態を診断する燃料電池の診断装置であって、

前記燃料電池を運転制御するために前記移動体に搭載された制御系に接続され、該制御系に運転指示を与えることにより前記燃料電池を運転制御する運転制御手段と、

前記運転制御手段により運転された燃料電池からの電力を調整する電力調整手段と、

前記運転制御手段による前記燃料電池の運転に基づいて該燃料電池の状態を診断する診断手段と、

を備えることを要旨とする。

【 0 0 0 8 】

この本発明の燃料電池の診断装置では、運転制御手段を燃料電池を運転制御するために移動体に搭載された制御系に接続し、この運転制御手段から制御系に運転指示を与えることにより燃料電池を運転制御し、こうして運転された燃料電池からの電力を電力調整手段により調整し、燃料電池の運転に基づいて燃料電池の状態を診断する。したがって、移動体を停止した状態で移動体に搭載された燃料

電池を運転してその状態を診断することができる。

【0009】

こうした本発明の燃料電池の診断装置において、前記運転制御手段は、前記制御系を介して前記燃料電池の運転状態に関する情報を入力可能な手段であるものとすることもできる。こうすれば、燃料電池を所望の運転状態とすることができ、この態様の本発明の燃料電池の診断装置において、前記診断手段は、前記運転制御手段が前記制御系を介して入力した前記燃料電池の運転状態に関する情報に基づいて該燃料電池の状態を診断する手段であるものとすることもできる。こうすれば、移動体の制御系に入力される情報を用いて燃料電池の診断を行なうことができるから、より適正な診断を行なうことができる。

【0010】

また、本発明の燃料電池の診断装置において、前記運転制御手段は、前記電力調整手段による電力の調整を制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、燃料電池からの電力も運転制御手段により制御することができる。

【0011】

本発明の燃料電池の診断装置において、前記電力調整手段は、前記燃料電池の出力端子に接続されて前記燃料電池からの電力を吸収または消費することにより調整する手段であるものとすることもできる。

【0012】

本発明の燃料電池の診断装置において、前記電力調整手段は、前記燃料電池からの電力が前記移動体に搭載された蓄電手段に充電されるよう調整する手段であるものとすることもできる。こうすれば、燃料電池からの電力を診断後に移動体で用いることができる。この態様の本発明の燃料電池の診断装置において、前記電力調整手段は、前記燃料電池からの電力を用いて前記蓄電手段を充電可能な前記移動体に搭載された充電系であるものとすることもできる。こうすれば、別個に電力調整手段を設ける必要がない。

【0013】

本発明の燃料電池の診断装置において、前記電力調整手段は、前記燃料電池からの電力が前記移動体に搭載された電力消費機器により消費されるよう調整する

手段であるものとすることもできる。こうすれば、移動体に搭載された電力消費機器により燃料電池からの電力を消費することができる。特に電力消費機器として移動に用いられる機器で電力を消費するものとするれば、移動体の移動の最中における燃料電池の状態を高い精度で再現することができる。この態様の本発明の燃料電池の診断装置において、前記電力調整手段は、前記燃料電池からの電力を前記電力消費機器により消費するよう該電力消費機器を駆動制御する前記移動体に搭載された機器制御系であるものとすることもできる。こうすれば、別個に電力調整手段を設ける必要がない。

【 0 0 1 4 】

本発明の燃料電池の診断装置において、前記燃料電池の発電に用いられる燃料ガスを該燃料電池に供給するために前記移動体に搭載された燃料ガス供給系に代わって前記燃料電池に燃料ガスを供給する燃料ガス供給手段を備えるものとすることもできる。こうすれば、移動体に搭載された燃料ガス供給系を動作させることなく燃料電池を運転してその状態を診断することができる。

【 0 0 1 5 】

本発明の燃料電池の診断装置において、前記燃料電池を冷却するために前記移動体に搭載された冷却系に代わって前記燃料電池を冷却する冷却手段を備えるものとすることもできる。こうすれば、移動体に搭載された冷却系を動作させることなく燃料電池を運転してその状態を診断することができる。

【 0 0 1 6 】

本発明の燃料電池の診断方法は、

移動体に電力源として搭載された燃料電池の状態を診断する燃料電池の診断方法であって、

前記燃料電池を運転制御するために前記移動体に搭載された制御系に所定の運転指示を与えることにより前記燃料電池を運転制御し、

前記所定の運転指示により運転された燃料電池からの電力を調整し、

前記運転指示による前記燃料電池の運転に基づいて該燃料電池の状態を診断する

燃料電池の診断方法。

【0017】

この本発明の燃料電池の診断方法によれば、燃料電池を運転制御するために移動体に搭載された制御系に所定の運転指示を与えることにより燃料電池を運転し、こうして運転された燃料電池からの電力を調整し、この燃料電池の運転に基づいて燃料電池の状態を診断するから、移動体を停止した状態で移動体に搭載された燃料電池を運転してその状態を診断することができる。

【0018】

こうした本発明の燃料電池の診断方法において、前記燃料電池の発電に用いられる燃料ガスを該燃料電池に供給するために前記移動体に搭載された燃料ガス供給系に代わって前記燃料電池に燃料ガスを供給して前記燃料電池の状態を診断するものとすることもできる。こうすれば、移動体に搭載された燃料ガス供給系を動作させることなく燃料電池を運転してその状態を診断することができる。

【0019】

また、本発明の燃料電池の診断方法において、前記燃料電池を冷却するために前記移動体に搭載された冷却系に代わって前記燃料電池を冷却して前記燃料電池の状態を診断するものとすることもできる。こうすれば、移動体に搭載された冷却系を動作させることなく燃料電池を運転してその状態を診断することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を実施例を用いて説明する。図1は本発明の一実施例である燃料電池の診断装置20により車両110に搭載された燃料電池122の状態を診断する際の構成の概念を例示する概念図であり、図2は車載された燃料電池システム120の構成の概略を示す構成図であり、図3は実施例の診断装置20の構成の概略を示す構成図である。説明の都合上、車両110に搭載された燃料電池システム120の構成について説明し、その後、実施例の燃料電池の診断装置20の構成について詳細に説明する。

【0021】

燃料電池システム120は、図2に示すように、燃料電池122に燃料として

の水素と空気を供給する燃料ガス供給系 1 3 0 と、燃料電池 1 2 2 からの発電電力を調整して走行用に用いたり電力を蓄える電力調整系 1 4 0 と、燃料電池 1 2 2 を冷却する冷却系 1 5 0 と、燃料電池 1 2 2 の運転を制御すると共に車両の走行を制御する車両運転用制御装置 1 6 0 とを備える。

【 0 0 2 2 】

燃料電池 1 2 2 は、例えば、湿潤状態で良好なプロトン伝導性を有する高分子膜を電解質膜として用いた単セルを複数積層してなる固体高分子型の燃料電池として構成されており、電解質膜の両側に形成された燃料極側の流路と空気極側の流路に水素と酸素とを供給することによって生じる電気化学反応により発電する。

【 0 0 2 3 】

燃料ガス供給系 1 3 0 は、高圧の水素を貯蔵し調節弁 1 3 2 を介して燃料電池 1 2 2 の燃料極側の流路に接続された水素タンク 1 3 1 と、燃料電池 1 2 2 の燃料極側の流路を一部として構成された循環流路に水素タンク 1 3 1 から供給された水素を循環させる水素用ポンプ 1 3 3 と、燃料電池 1 2 2 の空気極側の流路に酸素を含有する酸化ガスとしての空気を供給する空気供給ポンプ 1 3 4 とを備える。燃料ガス供給系 1 3 0 の燃料電池 1 2 2 への接続部には、実施例の燃料電池の診断装置 2 0 の燃料ガス供給装置 3 0 を取り付けるための燃料ガス供給装置取付部 1 3 9 が設けられている。

【 0 0 2 4 】

電力調整系 1 4 0 は、DC/DC コンバータ 1 4 1 を介して燃料電池 1 2 2 の出力端子に接続されたバッテリー 1 4 2 と、インバータ 1 4 3 を介して燃料電池 1 2 2 の出力端子に接続された走行用モータ 1 4 4 とを備え、走行用モータ 1 4 4 による電力の消費とバッテリー 1 4 2 の充放電が可能に構成されている。電力調整系 1 4 0 の燃料電池 1 2 2 への接続部には、実施例の燃料電池の診断装置 2 0 の電力調整装置 4 0 を取り付けるための電力調整装置取付部 1 4 9 が設けられている。

【 0 0 2 5 】

冷却系 1 5 0 は、燃料電池 1 2 2 の冷却水の流路を一部に含む循環流路として

構成されており、冷却水を空冷するラジエータ 1 5 1 と、冷却水を循環させる冷却水用ポンプ 1 5 2 とを備え、ラジエータ 1 5 1 で冷却された冷却水を循環流路に循環させることにより燃料電池 1 2 2 を冷却する。冷却系 1 5 0 の燃料電池 1 2 2 への接続部には、実施例の燃料電池の診断装置 2 0 の冷却装置 5 0 を取り付けるための冷却装置取付部 1 5 9 が設けられている。

【 0 0 2 6 】

車両運転用制御装置 1 6 0 は、図示しない CPU を中心とするマイクロコンピュータとして構成されており、入出力ポートや通信ポートを備える。車両運転用制御装置 1 6 0 には、燃料電池 1 2 2 を構成するセル間の電圧を検出する電圧センサからのセル間電圧や燃料電池 1 2 2 に取り付けられた図示しない温度センサからの燃料電池温度、燃料電池 1 2 2 の出力端子近傍の電力ラインに取り付けられた電圧センサ 1 2 3 からの端子間電圧、同じく燃料電池 1 2 2 の出力端子近傍の電力ラインに取り付けられた電流センサ 1 2 4 からの出力電流、DC/DC コンバータ 1 4 1 に取り付けられた図示しない電圧センサや電流センサからの電圧や電流、バッテリー 1 4 2 の出力端子近傍の電力ラインに取り付けられた図示しない電圧センサや電流センサからの充放電電圧や充放電電流、インバータ 1 4 3 から走行用モータ 1 4 4 への電力ラインに取り付けられた図示しない電流センサからの走行用モータ 1 4 4 の相電流、走行用モータ 1 4 4 に取り付けられた図示しない回転位置センサからの回転子の位置などが入力ポートを介して入力されている。また、車両運転用制御装置 1 6 0 からは、調節弁 1 3 2 への駆動信号や水素用ポンプ 1 3 3 への駆動信号、空気供給ポンプ 1 3 4 への駆動信号、DC/DC コンバータ 1 4 1 へのスイッチング制御信号、インバータ 1 4 3 へのスイッチング制御信号、冷却水用ポンプ 1 5 2 への駆動信号などが出力ポートを介して出力されている。また、車両運転用制御装置 1 6 0 には、実施例の燃料電池の診断装置 2 0 の制御装置 6 0 と接続するための接続コネクタ 1 6 9 が通信ポートに接続されている。

【 0 0 2 7 】

次に、実施例の燃料電池の診断装置 2 0 の構成について説明する。実施例の燃料電池の診断装置 2 0 は、図 1 および図 3 に示すように、燃料電池システム 1 2

0の燃料ガス供給系130に代えて燃料電池122に燃料としての水素と空気を供給するための燃料ガス供給装置30と、燃料電池システム120の電力調整系140に代えて燃料電池122からの発電電力を調整するための電力調整装置40と、燃料電池システム120の冷却系150に代えて燃料電池122を冷却するための冷却装置50と、燃料電池システム120の車両運転用制御装置160と通信可能に接続されると共に装置全体をコントロールする制御装置60とを備える。

【0028】

燃料ガス供給装置30は、図3に示すように、出入口に調節弁32を備える水素タンク31と、水素を循環させるための水素用ポンプ33と、空気を供給するための空気供給ポンプ34とを備え、燃料ガス供給系取付部39により燃料電池システム120の燃料ガス供給装置取付部139に取り付けられたときには、燃料電池システム120の燃料ガス供給系130と同様に機能するように構成されている。

【0029】

電力調整装置40は、直流電力を昇降圧可能なDC/DCコンバータ41とこれに接続された充放電可能なバッテリー42とを備え、電力調整系取付部49により燃料電池システム120の電力調整装置取付部149に接続されたときには、燃料電池122からの発電電力を自在にバッテリー42に充電することができるようになっている。なお、DC/DCコンバータ41の電力調整系取付部49側には、燃料電池122の電圧や電流を検出するための電圧センサ43や電流センサ44が取り付けられている。

【0030】

冷却装置50は、外気により冷却水を冷却するラジエータ51と、冷却水を循環させるための冷却水用ポンプ52とを備え、冷却系取付部59により冷却装置取付部159に取り付けられたときには、燃料電池システム120の冷却系150と同様に機能するように構成されている。

【0031】

制御装置60は、機能的には、図1に示すように、車両運転用制御装置160

を介して燃料電池 1 2 2 の運転を制御する運転制御部 6 1 と、運転されている燃料電池 1 2 2 の状態に基づいて燃料電池 1 2 2 の状態を診断する診断部 6 2 と、燃料ガス供給装置 3 0 や電力調整装置 4 0、冷却装置 5 0 を制御する装置制御部 6 3 とから構成されており、ハード的には、図 3 に示すように、CPU 6 5 や ROM 6 6、RAM 6 7 を中心とするマイクロコンピュータとして構成されている。制御装置 6 0 には、電圧センサ 4 3 からの電圧や電流センサ 4 4 からの電流などが図示しない入力ポートを介して入力されており、制御装置 6 0 からは、調節弁 3 2 への駆動信号や水素用ポンプ 3 3 への駆動信号、空気供給ポンプ 3 4 への駆動信号、DC/DC コンバータ 4 1 へのスイッチング制御信号、冷却水用ポンプ 5 2 への駆動信号などが図示しない出力ポートを介して出力されている。また、制御装置 6 0 の図示しない通信ポートには、燃料電池システム 1 2 0 の車両運転用制御装置 1 6 0 の通信ポートに接続された 1 6 9 に接続可能な接続コネクタ 6 9 が取り付けられている。

【 0 0 3 2 】

次に、こうして構成された実施例の燃料電池の診断装置 2 0 を用いて車両 1 1 0 に搭載された燃料電池 1 2 2 の状態を診断する際の様子について説明する。実施例の燃料電池の診断装置 2 0 には、接続コネクタ 6 9 と接続コネクタ 1 6 9 とにより制御装置 6 0 と車両運転用制御装置 1 6 0 を接続すると共に電力調整系取付部 4 9 を電力調整装置取付部 1 4 9 に取り付けて電力調整装置 4 0 を燃料電池システム 1 2 0 に接続して行なう第 1 の診断パターンと、この第 1 の診断パターンに加えて燃料ガス供給系取付部 3 9 と燃料ガス供給装置取付部 1 3 9 に取り付けて燃料電池システム 1 2 0 に燃料ガス供給装置 3 0 を接続して行なう第 2 の診断パターンと、第 1 の診断パターンに加えて冷却系取付部 5 9 を冷却装置取付部 1 5 9 に取り付けて燃料電池システム 1 2 0 に冷却装置 5 0 を接続して行なう第 3 の診断パターンと、燃料ガス供給装置 3 0 や電力調整装置 4 0、冷却装置 5 0 のすべてを燃料電池システム 1 2 0 に接続して行なう第 4 の診断パターンとが想定されている。即ち、燃料ガス供給系 1 3 0 や冷却系 1 5 0 を動作させて燃料電池 1 2 2 の状態と共に燃料ガス供給系 1 3 0 や冷却系 1 5 0 の診断を行なうときに第 1 の診断パターンを用い、燃料ガス供給系 1 3 0 や冷却系 1 5 0 の一方に異

常が生じているときや燃料ガス供給系 1 3 0 や冷却系 1 5 0 の影響を考慮せずに診断するときに第 2 の診断パターンや第 3 の診断パターンを用い、燃料ガス供給系 1 3 0 および冷却系 1 5 0 に異常が生じているときや燃料ガス供給系 1 3 0 や冷却系 1 5 0 の影響を考慮せずに燃料電池 1 2 2 だけを診断する際に第 4 の診断パターンを用いる。

【 0 0 3 3 】

第 1 の診断パターンのときには、燃料ガス供給系 1 3 0 と電力調整系 1 4 0 とが所定の動作となるよう運転指示を制御装置 6 0 の運転制御部 6 1 から車両運転用制御装置 1 6 0 に通信出力すると共に燃料電池 1 2 2 の電流が所定のパターンとなるよう装置制御部 6 3 から電力調整装置 4 0 の DC / DC コンバータ 4 1 にスイッチング制御信号を出力する。そして、燃料電池 1 2 2 の電流の変化に合わせて燃料電池 1 2 2 の状態情報（セル間電圧や燃料電池温度など）を通信により車両運転用制御装置 1 6 0 から運転制御部 6 1 に入力し、この運転制御部 6 1 に入力した燃料電池 1 2 2 の状態情報に基づいて診断部 6 2 により燃料電池 1 2 2 の状態を診断する。なお、燃料電池 1 2 2 の状態としては、水素や空気の供給量や圧力を変化させたり、燃料電池 1 2 2 からの電流を変化させるなどにより、アノード側のフラッディングやカソード側のフラッディング、電解質膜のドライアップ、水素や酸素の電解質膜におけるリーク（クロスリーク）、電氣的短絡、金属イオンによるコンタミなどの状態を診断することができる。

【 0 0 3 4 】

第 2 の診断パターンや第 3 の診断パターンあるいは第 4 の診断パターンでは、燃料ガス供給系 1 3 0 や冷却系 1 5 0 の一方あるいは双方が故障しているときでも、第 1 の診断パターンと同様に燃料ガス供給装置 3 0 や冷却装置 5 0 を運転することにより、燃料電池 1 2 2 の状態を診断することができる。

【 0 0 3 5 】

以上説明した実施例の燃料電池の診断装置 2 0 では、車両 1 1 0 に搭載された燃料電池 1 2 2 を車両 1 1 0 から取り外すことなく、車両 1 1 0 を停止した状態で燃料電池 1 2 2 を運転してその状態を診断することができる。しかも、燃料電池システム 1 2 0 の燃料ガス供給系 1 3 0 や冷却系 1 5 0 に異常が生じていると

きでも燃料ガス供給装置 3 0 や冷却装置 5 0 を接続して運転することにより、燃料電池 1 2 2 を運転してその状態を診断することができる。

【 0 0 3 6 】

実施例の燃料電池の診断装置 2 0 では、電力調整装置 4 0 として DC / DC コンバータ 4 1 とバッテリー 4 2 とを用いたが、燃料電池 1 2 2 の発電電力を調整できればよいから、バッテリー 4 2 に代えて電力を消費する負荷を用いるものとしてもよい。

【 0 0 3 7 】

また、実施例の燃料電池の診断装置 2 0 では、燃料電池 1 2 2 の発電電力を電力調整装置 4 0 により調整するものとしたが、燃料電池システム 1 2 0 の電力調整系 1 4 0 における DC / DC コンバータ 1 4 1 とバッテリー 1 4 2 とを用いて燃料電池 1 2 2 の発電電力を調整するものとしてもよい。この場合、燃料電池 1 2 2 の発電電力の調整は、車両運転用制御装置 1 6 0 を介して DC / DC コンバータ 1 4 1 にスイッチング制御信号を出力することにより行なえばよい。また、燃料電池 1 2 2 の発電電力を燃料電池システム 1 2 0 の電力調整系 1 4 0 における走行用モータ 1 4 4 で消費するものとしてもよい。この場合、図 4 に例示するように、車両 1 1 0 の駆動輪 1 1 4 に対して走行状態における負荷と同様の負荷を負荷作用ローラ 4 6 a, 4 6 b により与えることができる駆動装置 4 5 などを用いればよい。こうすれば、車両 1 1 0 に搭載された燃料電池システム 1 2 0 を走行しているときと同様な状態として燃料電池 1 2 2 の診断を行なうことができる。

【 0 0 3 8 】

実施例の燃料電池の診断装置 2 0 では、第 1 ないし第 4 のパターンのいずれかのパターンにより燃料電池 1 2 2 を診断するものとしたが、第 2 ないし第 4 のいずれかのパターンによる診断はできないものとしてもよい。即ち、燃料電池の診断装置 2 0 を燃料ガス供給装置 3 0 や冷却装置 5 0 の一方または双方を備えないものとしてもよいのである。

【 0 0 3 9 】

実施例の燃料電池の診断装置 2 0 では、燃料電池 1 2 2 を車両 1 1 0 に搭載し

た状態で診断するものとしたが、修理や点検などの目的で燃料電池 1 2 2 を車両 1 1 0 から降ろした状態で診断することができるのは勿論である。

【0 0 4 0】

実施例の燃料電池の診断装置 2 0 では、車両 1 1 0 に搭載された燃料電池システム 1 2 0 の燃料電池 1 2 2 を診断するものとしたが、車両以外の航空機や船舶などの移動体に搭載された燃料電池システムの燃料電池を診断するものとしても差し支えない。

【0 0 4 1】

以上、本発明の実施の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 発明の一実施例である燃料電池の診断装置 2 0 により車両 1 1 0 に搭載された燃料電池 1 2 2 の状態を診断する際の構成の概念を例示する概念図である。

【図 2】 車載された燃料電池システム 1 2 0 の構成の概略を示す構成図である。

【図 3】 実施例の診断装置 2 0 の構成の概略を示す構成図である。

【図 4】 駆動装置 4 5 の一例を示す説明図である。

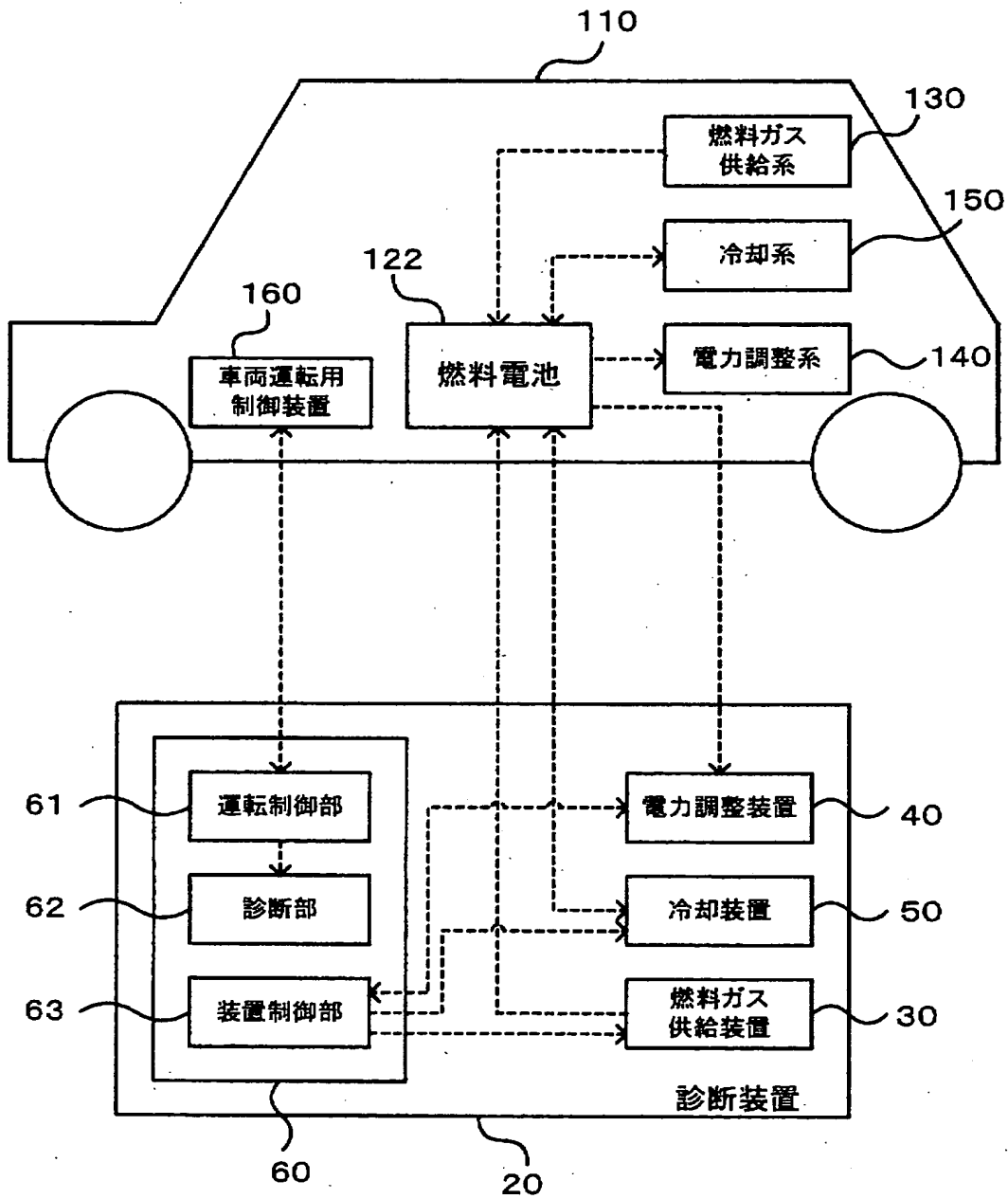
【符号の説明】

2 0 燃料電池の診断装置、3 0 燃料ガス供給装置、3 1 水素タンク、3 2 調節弁、3 3 水素用ポンプ、3 4 空気供給ポンプ、3 9 燃料ガス供給系取付部、4 0 電力調整装置、4 1 DC/DCコンバータ、4 2 バッテリ、4 3 電圧センサ、4 4 電流センサ、4 5 駆動装置、4 6 a, 4 6 b 負荷作用ローラ、4 9 電力調整系取付部、5 0 冷却装置、5 1 ラジエータ、5 2 冷却水用ポンプ、5 9 冷却系取付部、6 0 制御装置、6 1 運転制御部、6 2 診断部、6 3 装置制御部、6 5 CPU、6 6 ROM、6 7 RAM、6 9 接続コネクタ、1 1 0 車両、1 1 4 駆動輪、1 2 0 燃料電池システム、1 2 2 燃料電池、1 2 3 電圧センサ、1 2 4 電流センサ、1

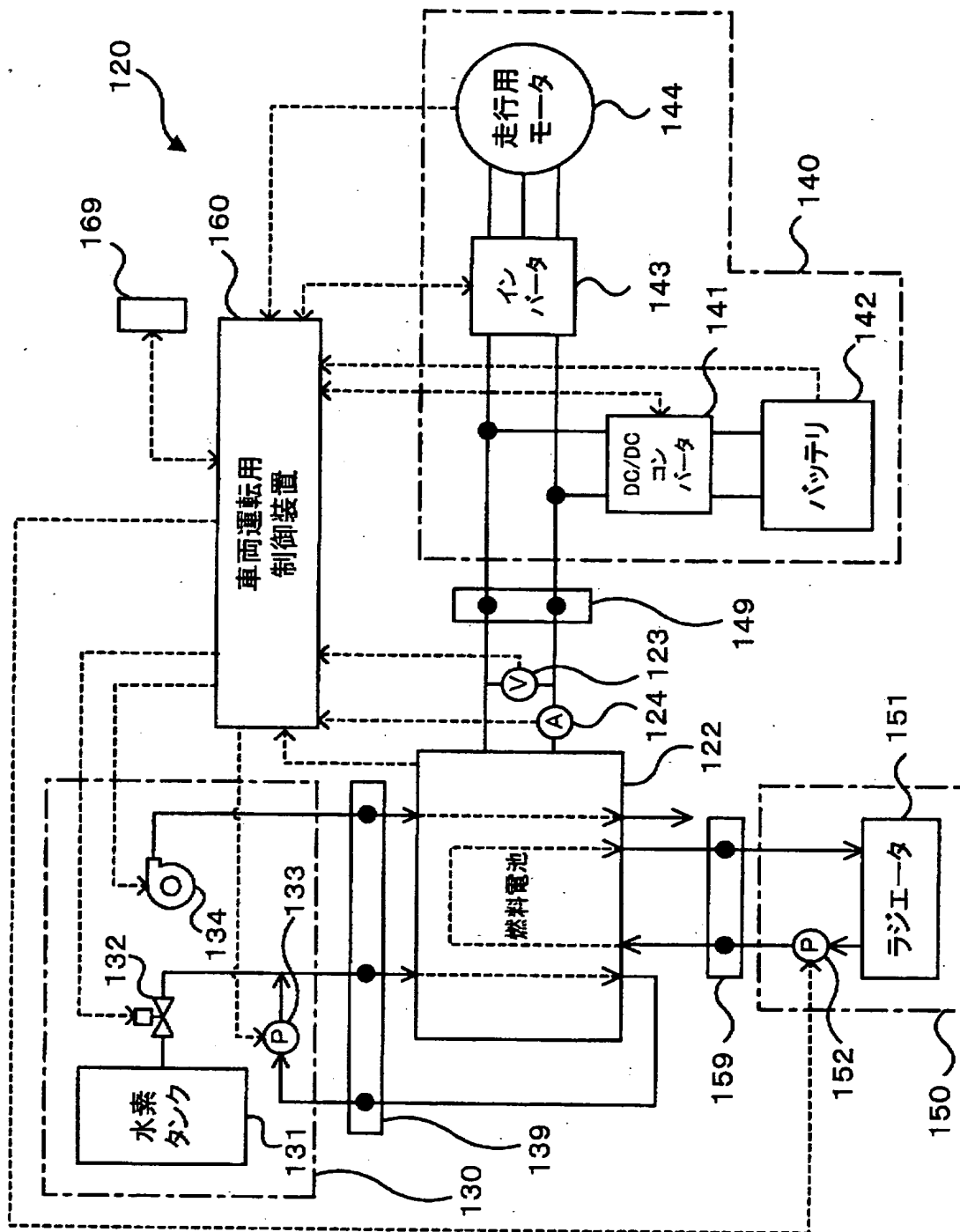
3 0 燃料ガス供給系、1 3 1 水素タンク、1 3 2 調節弁、1 3 3 水素用
ポンプ、1 3 4 空気供給ポンプ、1 3 9 燃料ガス供給装置取付部、1 4 0
電力調整系、1 4 1 DC/DCコンバータ、1 4 2 バッテリ、1 4 3 イン
バータ、1 4 4 走行用モータ、1 4 9 電力調整装置取付部、1 5 0 冷却系
、1 5 1 ラジエータ、1 5 2 冷却水用ポンプ、1 5 9 冷却装置取付部、1
6 0 車両運転用制御装置、1 6 9 接続コネクタ。

【書類名】 図面

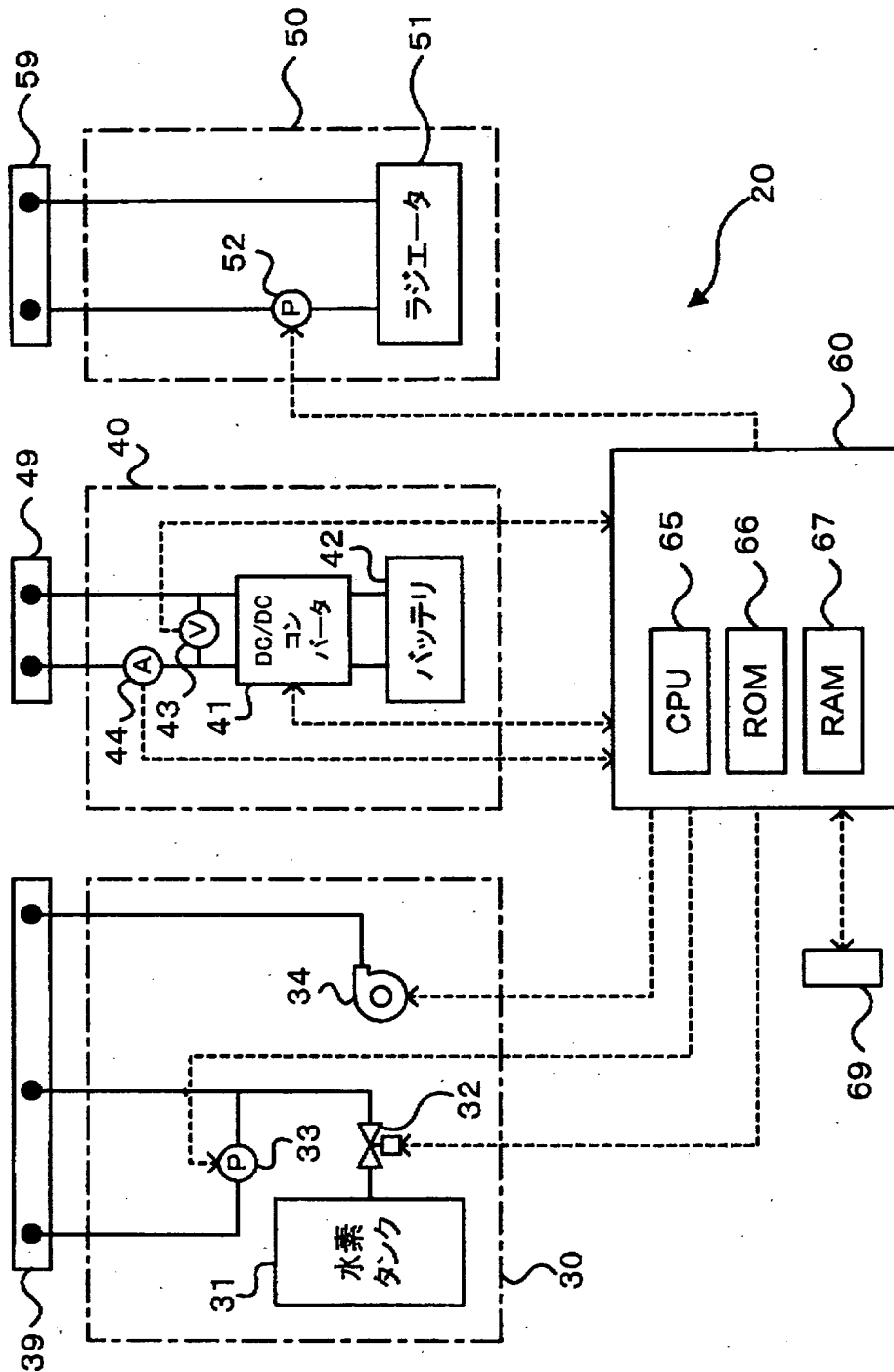
【図 1】



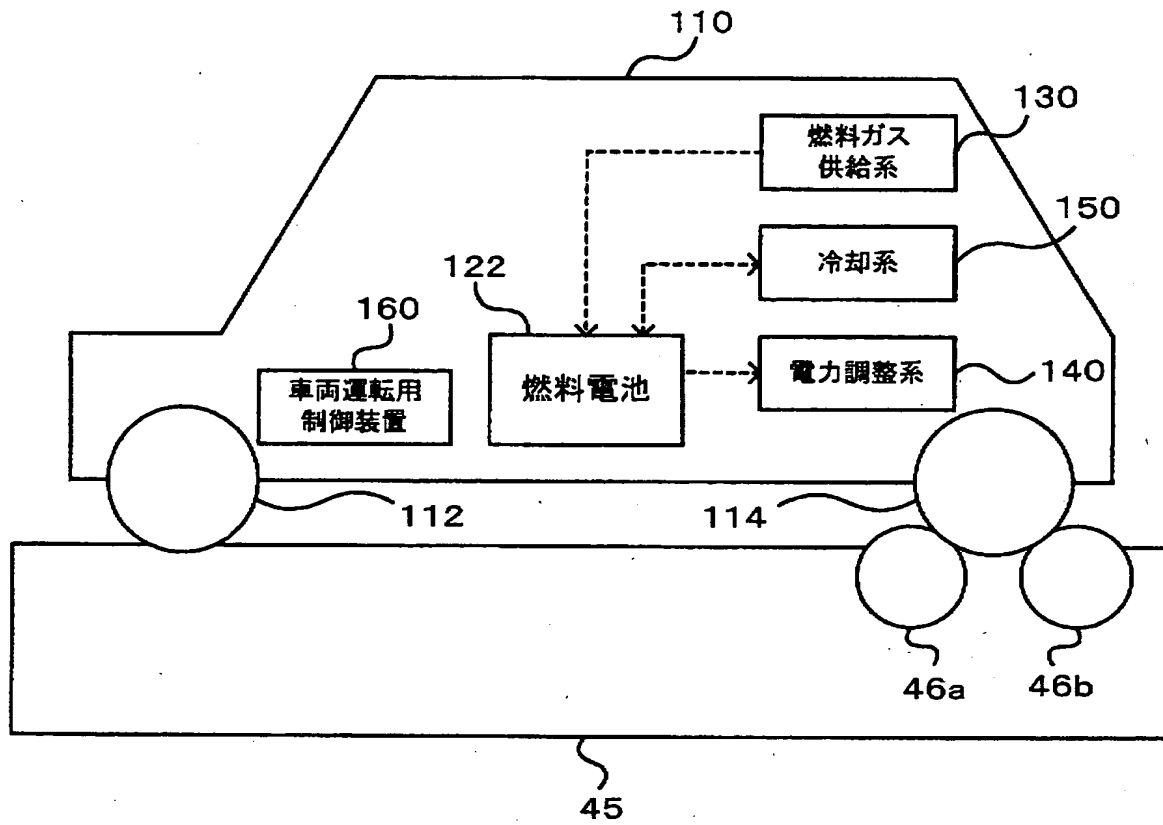
【図 2】



【図3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 移動体を停止した状態で移動体に搭載された燃料電池を運転してその状態を診断する。

【解決手段】 車両 1 1 0 に搭載された燃料電池システム 1 2 0 の燃料電池 1 2 2 に同システムの燃料ガス供給系 1 3 0 に代えて燃料電池 1 2 2 に燃料としての水素と空気を供給するための燃料ガス供給装置 3 0 を、電力調整系 1 4 0 に代えて燃料電池 1 2 2 からの発電電力を調整するための電力調整装置 4 0 を、燃料電池システム 1 2 0 の冷却系 1 5 0 に代えて燃料電池 1 2 2 を冷却するための冷却装置 1 5 0 を、それぞれ接続すると共に、車両運転用制御装置 1 6 0 と通信可能に制御装置 6 0 を接続し、制御装置 6 0 からの制御信号により燃料ガス供給装置 3 0、電力調整装置 4 0、冷却装置 5 0 を駆動して燃料電池 1 2 2 を運転し、燃料電池 1 2 2 の状態を診断する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 7 日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社